

resistance to diseases and with our co-authorship the cultivars *Ekonomka*, *Monotyp*, *Myrliena*, *Myronivs'ka storichna* have been developed. In 2016, the variety *MIP Dniprianka* developed with participation of the resistant against powdery mildew line *Lutescens E.g.134 / 2000* was transferred to the State variety testing.

**Key words:** winter wheat, resistance, pathogens, cultivars, breeding material, artificial infectious backgrounds

УДК 633.14: 631.522

## **МІНЛИВІСТЬ ОЗНАКИ БАГАТОКВІТКОВОСТІ У КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКАХ ЖИТА ОЗИМОГО**

**В. М. СТАРИЧЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник, завідувач відділу селекції  
і насінництва зернових культур

**І. І. ГУБА**, науковий співробітник відділу селекції  
і насінництва зернових культур

**Л. М. ГОЛИК**, кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник,  
провідний науковий співробітник відділу селекції  
і насінництва зернових культур

**Національний науковий центр  
«Інститут землеробства НААН»**

E-mail: Airin\_777@ukr.net

**Анотація.** Одним із шляхів підвищення врожайності жита озимого є створення сортів і ліній, здатних зав'язувати три і більше повноцінних зерен у колоску колоса. Досліджено сім колекційних сортозразків за окремими елементами структури врожаю з метою встановлення закономірностей успадкування ознаки багатоквітковості. Двоквітковість було підтверджено у трьох сортів: *Жатва*, *Хамарка* та *Пам'ять Худоєрко*. Сорт-стандарт *Сіверське*, сорти *Інтенсивне 95* та *Ірина* показали себе як триквіткові сорти, додаткова третя квітка зав'язувала повноцінне третє зерно у колосках колоса, порівняно з двоквітковими сортами. *Левітан* – потенційно чотириквітковий сорт, оскільки здатний формувати додатково з третіми і четверті квітки та є перспективним у селекції жита.

Загалом, озерненість додаткових квіток має позитивний вплив на формування маси 1000 зерен та ваги зерна з рослини. До загальної ваги зерна в колосі зерно з третіх додаткових квіток дало прибавку. Новий багатоквітковий сорт *Левітан* показав вищі значення ваги зерна з колосу – 3,95-4,29 г, що більше на 0,22-0,37 г від стандарту *Сіверське*.

**Ключові слова:** жито озиме, селекція, багатоквітковість, багатоквітковий сорт, колекційні сортозразки, сорт, фертильність

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Основною запорукою створення сучасних високопродуктивних сортів, безумовно, є вихідний матеріал [1, с 12-14]. Висока ступінь взаємного схрещування в світовій колекції сортів представляє собою лімітуючий фактор для подальшого збільшення продуктивності сільськогосподарських культур [2, с. 54-59]. Відповідно, за гібридизації потрібно використовувати саме ті комбінації схрещування, попередньо батьки для яких були відібрано з колекційних зразків, які можуть гарантувати покращення даної ознаки.

Урожайність жита озимого істотно залежить від умов зовнішнього середовища, що ускладнює відбір цінних генотипів за урожаєм зерна та кількісними ознаками загалом [3, с.19-24]. Більшість дослідників вважають, що використання у схрещуваннях унікальних форм, що мають більше число колосків, квіток і зерен може бути одним із шляхів підвищення продуктивності зернових культур [4, с. 91; 5, с. 286-288; 6, с. 61-67]. Арбузова В. С. та інші у своїй селекційній роботі з м'якою пшеницею великий акцент поставили саме на вивчення ознаки багатоквітковості. [7, с. 704-712; 8, с. 671-677].

Проте, у жита ця ознака практично не досліджена і майже відсутні дані щодо впливу багатоквітковості на ознаку продуктивності колосу та характер її успадкування загалом. На даний час є досить актуальним знаходження нових джерел багатоквітковості у жита озимого та дослідження цієї ознаки в контексті її генетичних характеристик.

Одним із шляхів підвищення врожайності жита озимого є створення сортів і ліній, здатних зав'язувати три і більше повноцінних зерен у колоску колоса. У звичайних сортів жита у зародковому колоску жита закладається 5-6 квіток, але розвиваються, зазвичай, дві, рідше – три, а решта – атрофуються. Як відомо, кількість зерен і озерненість колосів сильно залежать від

актуальним вирощування триквіткових сортів, які вже присутні у колекціях жита озимого.

**Мета дослідження** – вивчити прояв ознаки багатоквітковості у колекційних сортозразків жита озимого для подальшого їх використання у процесі гібридизації для створення нових гібридів та сортів-популяцій.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили в селекційній сівозміні ННЦ «Інститут землеробства НААН», смт Чабани, Києво-Святошинського району, Київської області. Досліджували сім колекційних сортозразків: три сорти селекції ННЦ «ІЗ НААН» – Сіверське (сорт-стандарт), Інтенсивне 95, Левітан та чотири сорти Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН – Пам'ять Худоєрко, Жатва, Хамарка та Ірина. Сорт Левітан є новим багатоквітковим сортом, на який у 2015 році було подано заявку до Державної служби з охорони прав на сорти рослин. Ґрунт ділянки – чорнозем опідзолений. Сівба колекції жита озимого проводилася у першій декаді жовтня вручну, ділянки – трьохрядкові, в 1 м погонний. За 2015-2016 роки проведено структурний аналіз рослин за усіма показниками, проте, у роботі подані лише деякі з них, а саме: загальна кількість квіток у колосі (шт.), кількість основних утворених та фертильних квіток

(шт.), кількість утворених та фертильних додаткових 3-х та 4-х квіток у колосках колоса (шт.), кількість зерен у колосі (шт.), % озерненості колоса (фертильність), вага зерна з колосу та рослини (г), маса 1000 зерен (г).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Ознаку багатоквітковості вивчали з точки зору загальної кількості утворених основних та додаткових квіток у колосках колосу та колосі загалом (табл. 1). Кожен з досліджуваних сортів показав різні значення основних та додаткових квіток у певних діапазонах своєї багатоквітковості. Найбільше квіток утворили багатоквіткові зразки у 2016 році – Інтенсивне 95 (93 шт.), Ірина (101 шт.), Левітан (111 шт.) та сорт-стандарт Сіверське (105 шт.), найменше у 2015 році – звичайні двоквіткові сорти – Жатва (73 шт.), Хамарка (62 шт.), Пам'ять Худоєрко (67 шт.).

Фертильність рослини – одна з основних ознак, на якій базується модель сорту. Головною причиною низької озерненості колоса, в основному, виділяють саме пилкоутворювальну здатність рослин, включаючи в це поняття здатність продукувати достатню кількість пилку, достатній період його утворення, життєздатність, високу летючість у потоках повітряної маси, здатність прилипати до квіток у колосі, жаростійкість тощо. Також низька озерненість залежить від кількості квіток у колосі і негативно корелює з даною ознакою. У наших дослідженнях ми підтвердили негативну залежність між кількістю додаткових квіток у колосках та фертильністю.

#### 1. Кількість основних та додаткових утворених і фертильних квіток у головному колосі жита озимого (2015-2016 рр.)

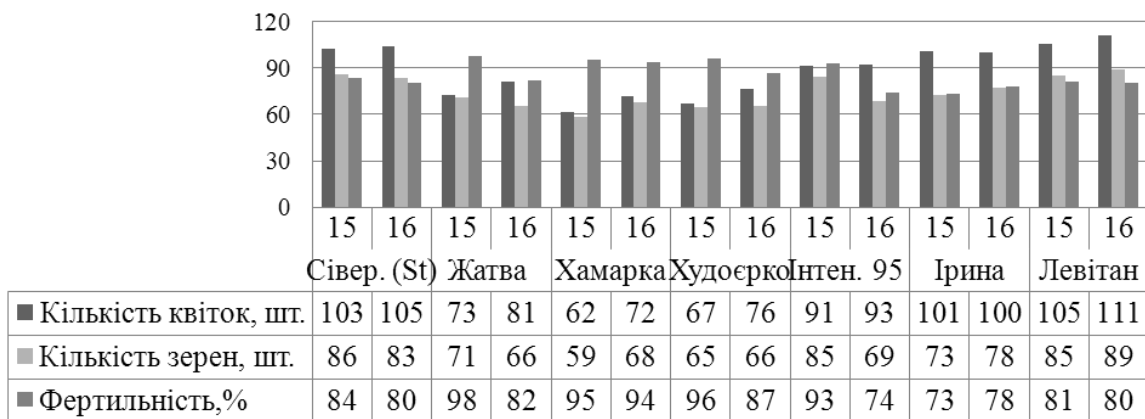
Назва сорту/гібриду	Кількість утворених та зав'язаних основних та додаткових квіток у колосках головних колосів, шт.											
	Друга квітка (основна)				Третя квітка (додаткова)				Четверта квітка (додаткова)			
	Утвор.		Ферт.		Утвор.		Ферт.		Утвор.		Ферт.	
	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16	15	16
Сіверське(St)	78,4	84,0	73,6	76,0	24,0	20,5	12,6	7,4	1,1	1,2	-	-
Жатва	72,8	71,0	71,2	63,5	-	10,3	-	-	-	-	-	-
Хамарка	60,8	69,2	58,2	67,2	1,0	2,6	-	-	-	-	-	-
П. Худоєрко	67,2	71,6	66,4	65,4	-	4,6	-	-	-	-	-	-
Інтенсивне 95	72,8	78,0	71,4	73,0	19,6	23,0	6,5	7,3	-	1,8	-	-
Ірина	73,6	76,4	63,4	71,1	22,8	23,6	9,2	9,6	5,0	-	0,4	-
Левітан	78,2	81,0	69,0	72,8	22,7	27,6	15,3	15,9	4,7	3,0	0,6	0,4
X (середнє)	71,9	75,8	67,6	69,9	12,9	16,0	6,3	5,8	1,5	0,9	0,1	0

Найбільша кількість квіток була у сортів Ірина, Левітан та стандарту Сіверське (більше 100 квіток), проте, найвища озерненість спостерігалася у таких сортів, як Хамарка (95-94 %), Жатва (98-82 %) та Пам'ять Худоєрко (96-87 %). Найменшу озерненість мали багатоквіткові сорти, а саме Ірина (73-78 %) та Левітан (81-80 %) (рис. 1).

Фенотип багатоквіткового жита дуже залежить від умов зовнішнього середовища, що не дає змоги встановити генотип за допомогою класичного гібридологічного аналізу. За два роки досліджень стабільними за кількістю квіток були сорти харківської селекції – Жатва, Хамарка та

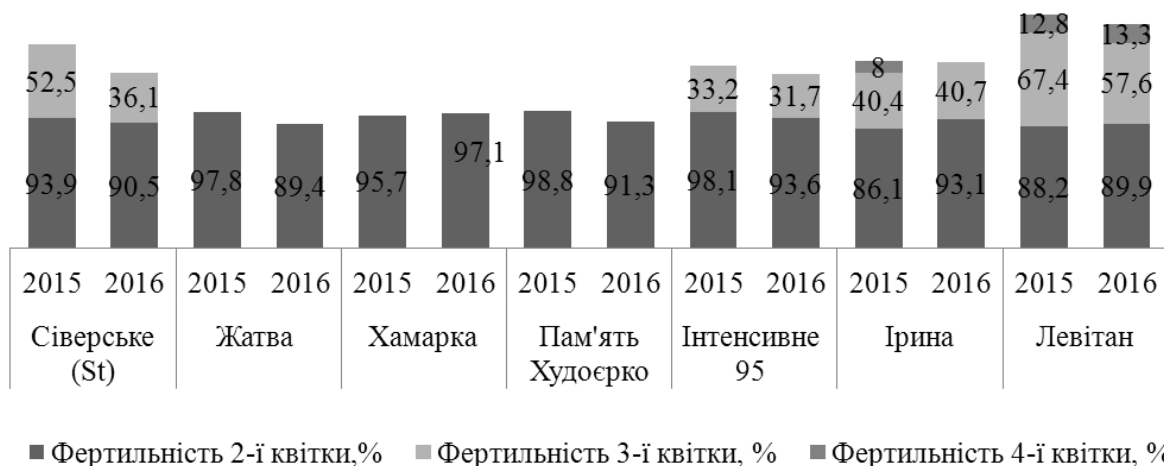
Пам'ять Худоєрко. Ці три сортозразки є генетично двоквіткові за морфологічною будовою колоса, проте, все ж певною мірою спостерігався пенентрантний прояв ознаки багатоквітковості (були виявлені поодинокі неозернені триквіткові колоски).

Сорт-стандарт Сіверське, Інтенсивне 95 та Ірина показали себе як триквіткові сорти, бо додаткова третя квітка є фертильною і зав'язує повноцінне третє зерно у колосках колоса, порівняно з нефертильними третіми квітками у двоквіткових сортів.



**Рис. 1. Озерненість, кількість квіток та зерен в колосі (2015-2016 рр.)**

Проте, сорт Ірина у 2015 році проявив себе як і чотириквітковий сорт, що у 2016 році не підтвердилося. Це говорить про те, що Ірина має потенціал утворення четвертої квітки. Левітан є чотириквітковим сортом, оскільки попри здатність утворювати додаткову четверту квітку у колосках колоса, має високу фертильність четвертих квіток – 12,8-13,3% (рис. 2).



**Рис. 2. Динаміка фертильності у колекційних зразках (2015-2016 рр.)**

Одним з основних елементів структури врожаю для жита є продуктивність колоса та маса зерна з колоса. У 2015 році колоски були більш виповнені, ніж у 2016 році. Так, в середньому, загальна вага зерна з колосу у 2015 році варіювала у межах від 2,78 г (Хамарка) до 4,29 г (Левітан). Середнє значення за сортами склало 3,65 г. У 2016 році значення даної ознаки коливалося у діапазоні від 2,25 г (Жатва) до 3,95 г (Левітан).

Середнє значення за дослідний 2016 рік склало 3,14 г, що на 0,49 г менше, ніж у 2015 році (табл. 2).

## 2. Вага зерна головного колоса та вага зерна з основних та додаткових квіток (2015-2016 рр.)

Назва сорту/ гібриду	Вага зерна, г		Вага зерна від основних та додаткових фертильних квіток в колосі, г					
			2-х		3- х		4-ї	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Сіверське (St)	4,07	3,58	3,70	3,35	0,37	0,23	-	-
Жатва	3,63	2,25	3,63	2,22	-	-	-	-
Хамарка	2,78	2,68	2,76	2,67	0,02	0,01	-	-
П. Худоєрко	3,66	2,81	3,66	2,81	-	-	-	-
Інтенсивне 95	3,96	3,25	3,77	2,90	0,19	0,15	-	-
Ірина	3,15	3,63	2,86	3,39	0,28	0,24	0,01	-
Левітан	4,29	3,95	3,69	3,43	0,59	0,47	0,01	0,05
Х(середнє)	3,65	3,16	3,44	2,97	0,21	0,15	0,0	0,01

У загальну вагу зерна з колоса дало прибавку 3-хквіткове зерно з третіх додаткових квіток. Так, прибавка в середньому склала 0,21 г та 0,15 г відповідно за роками. Багатоквітковий сорт Левітан мав вищі показники ваги зерна з колосу – 3,95-4,29 г, що більше на 0,22-0,37 г від стандарту Сіверське. Проте, суттєвого впливу на приріст ваги зерна з колосу від додаткових озернених четвертих квіток не спостерігалось, оскільки зерно було щупле, мілке та недостатньо виповнене (рис. 3).



2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Сіверське (St)		Жатва		Хамарка		Пам'ять Худоєрко		Інтенсивне 95		Ірина		Левітан	

**Рис. 3. Динаміка ваги зерна з головного колоса за два роки**

Вага зерна з колоса є інтегральною ознакою, що включає кількість зерен в колосі та масу 1000 зерен. Маса 1000 зерен з рослини – показник крупності і виповненості зерна, що є одним із важливих елементів структури врожаю.

Також спостерігалась позитивна динаміка зростання ваги зерна з рослини та маси 1000 зерен (рис. 4).



**Рис. 4. Динаміка ваги зерна з рослини та маси 1000 зерен (2015-2016 рр.)**

За 2015 рік вага зерна з рослини була в межах від 38,2 г (Хамарка) до 46,2 г (Левітан). В середньому за 2015 рік маса 1000 зерен склала 42,2 г. За 2016 рік маса 1000 зерен була дещо нижчою – 36,9 г. Вага зерна з рослини відповідно була вища у тих зразках, де маса 1000 зерен була вища.

**Висновки.** За два роки досліджень стабільними за кількістю квіток були сорти Жатва, Хамарка та Пам'ять Худоєрко. Ці три сортозразки є генетично двоквіткові за морфологічною будовою колоса, проте, все ж певною мірою спостерігався прояв ознаки багатоквітковості (були виявлені поодинокі незернені триквіткові колоски).

Сорт-стандарт Сіверське, сорти Інтенсивне 95 та Ірина показали себе як триквіткові сорти, додаткова третя квітка є фертильною і зав'язує повноцінне третє зерно у колосках колоса, порівняно з нефертильними третіми квітками у двоквіткових сортів. Озерненість додаткових квіток має позитивний вплив на формування маси 1000 зерен та ваги зерна з рослини.

Новий сорт Левітан проявив себе як багатоквітковий сорт, що здатний формувати додаткові третю і четверту квітку, що є перспективним у селекції жита. Сорт показав найвищі значення ваги зерна з колосу – 3,95-4,29 г, що більше на 0,22-0,37 г від сорту-стандарту Сіверське та одну з найвищих масу 1000 зерен – 38,9-46,2 г.

#### **Список використаних джерел**

1. Зеленський М. О. Метод селекції на підвищення пилкоутворення та озерненості колосків озимого жита / М. О. Зеленський, А. К. Пархоменко / Селекція і насінництво. – 1993. – Вип. 74. – С.12-14.
2. Махань Ф. Генетические ресурсы озимой ржи и их использование для создания интенсивных генотипов // Ф. Махань, П. Микошка // Селекция ржи: матер. симпозиума ЕУКАРПИА . ВИР – Ленинград. – 1990. – С.54-59.
3. Скорик В. В. Анализ фенотипической и генетической изменчивости количественных признаков озимой ржи / В. В. Скорик // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай. – 1983. – Вип. 53. – С. 19-24.
4. Sreenivasulu N. A genetic playground for enhancing grain number in cereals / N. Sreenivasulu, T. Shcnurbusch // Trends Plant Sci. – 2012. – Vol. 17. – No2. – P. 91.

5. Martinek P. Gene resources with non-standard spike morphology in wheat / P. Martinek, J. Bednar. // Proc. Int. 9th Wheat Genet. Symp., Saskatoon, Canada. 2-7 Aug. – 1988/- Ed. A. Slinkard. Univ. Saskatchewan, Saskatoon. P. 286-288.

6. Martinek P. Branchiness of the turgidum type spikes, its heredity and utilization in wheat (*Triticum aestivum* L.)/ P. Martinek // Genet. Slecht. – 1994. – Vol. 30. – P. 61-67.

7. Арбузова В. С. Изменчивость признаков продуктивности колоса у гибридов F<sub>2</sub>, полученных от скрещивания сортов мягкой пшеницы Новосибирская 67, Саратовская 29, PUZA-4 с многоцветковой линией SKLE 123-09 / В. С. Арбузова, Т. Т. Ефремова, П. Мартинек, Е. В. Чумакова, О. Б. Добровольская // Вавиловский журн. ген.и сел. – 2014. – Т. 18 – №4/1. – С.704-712.

8. Nucl P., Fowler J. Comparison of a branched spike wheat with the cultivar Neepawa and HY320 for grain yield components // Can. J.Plant Sci. 1992. – Vol. 2. – P. 671-677.

### References

1. Zelenskiy M. O. & Parhomenko, A. K. (1993). Metod selektsii na pidvyshchennia pylkoutvorennia ta ozernenosti koloskiv ozymoho zhyta [The method of selection to increase dust and ozernenosti full grain ears of winter rye]. 74,12-14. [in Ukrainian]

2. Mahan F. & Mikoshka P. (1990). Geneticheskie resursyi ozimoy rzhi i ih ispolzovanie dlya sozdaniya intensivnyih genotipov [Genetic resources of winter rye and their use for the creation of intensive genotypes]. *Selektsiya rzhi. Materialy simpoziuma YEUKARPIA* [Selection of rye. Materials of the EUCARPIA Symposium]. VIR., Leningrad, 54-59. [in Russian]

3. Skorik V. V. (1983) Analiz fenotipicheskoy i geneticheskoy izmenchivosti kolichestvennyih priznakov ozimoy rzhi. [Analysis of phenotypic and genetic variability of quantitative signs of winter rye]. *Selektsiya i semenovodstvo* [Selection and seed production]. Kiyev, Urozhay, 53, 19-24. [in Russian]

4. Sreenivasulu N. & Shcnurbusch T. (2012). A genetic playground for enhancing grain number in cereals. Trends plant science. 17, 2, 91.

5. Martinek P. & Bednar J. (1988). Gene resources with non-standard spike morphology in wheat. Procceeding internation 9<sup>th</sup> wheat genetic symposium, Saskatoon, Canada, 2-7 August. Education Slinkard university. Saskatchewan, Saskatoon. 286-288.

6. Martinek, P. (1994). Branchiness of the turgidum type spikes, its heredity and utilization in wheat (*Triticum aestivum* L.). Genetic. 30, 61-67.

7. Arbuzova, V. S., Efremova, T. T., Martinek, P., Chumakova, E. V. & Dobrovolskaya, O. B. (2014). Izmenchivost priznakov produktivnosti kolosa u gibridov F<sub>2</sub>, poluchennyih ot skreschivaniya sortov myagkoy pshenitsyi Novosibirskaya 67, Saratovskaya 29, PUZA-4 s mnogotsvetkovoy liniey SKLE 123-09 [Variability of signs of ear sprouts in F<sub>2</sub> hybrids obtained from crossing varieties of soft wheat Novosibirskaya 67, Saratovskaya 29, PUZA -4 with multicolor line SKLE 123-09]. *Vavilovskii zhurnal henetyki i selektsii* [Vavilovsky journal of genetic and selection].18, 4/1, 704-712. [in Russian]

8. Nucl, P. & Fowler, J. (1992) Comparison of a branched spike wheat with the cultivar Neepawa and HY320 for grain yield components. Canada. Journal plant science, 2, 671-677.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКА МНОГОЦВЕТКОВОСТИ В КОЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦАХ РЖИ ОЗИМОЙ

В. М. Стариченко, И. И. Губа, Л. Н. Голик

**Аннотация.** Было исследовано семь коллекционных сортообразцов по определенным элементам структуры урожая, чтобы в дальнейшем проследить общие закономерности наследования признака многоцветковости. Стабильная двухцветковость обнаружена у трех сортов – Жатва, Хамарка и Память Худоеерко. Сорт-стандарт Северское, Интенсивное 95 и Ирина показали себя как трехцветковые сорта, потому что дополнительной третьей цветком завязывает полноценное третье зерно в колосьях колоса по сравнению с двухцветковыми сортами. Левитан – потенциально четырехцветковый сорт, так как способен формировать дополнительно третий и четвертый цветки и является перспективным в селекции ржи. В общем, фертильность дополнительных цветков оказывает положительное влияние на формирование массы 1000 зерен и массы зерна с растения. К общему весу колоса зерно с третьих дополнительных цветков дало прибавку. Многоцветковый новый сорт Левитан показал высокие значения веса зерна с колоса – 4,29-3,95 г, что больше на 0,22-0,37 г по сравнению со стандартом Северское.

**Ключевые слова:** рожь озимая, селекция, многоцветковость, многоцветковый сорт, коллекционные сортообразцы, сорт, фертильность

## VARIABILITY CHARACTERISTIC “MULTIPLE FLORETS” IN COLLECTION SAMPLES OF WINTER RYE

V. M. Starychenko, I. I. Guba, L. M. Golyk

**Abstract.** One of the ways to increase the yield of winter rye is to create varieties and lines that can set three or more full grains into the spikelet. Seven collection varieties have been investigated for separate elements of the crop structure in order to establish the patterns of inheritance of the feature “multiple florets”. The two-flowered spikelets were confirmed in three varieties - Zlatva, Khamarka and Pamiat Khudoierko. Standard grade Siverske, varieties Intensive 95 and Irina showed themselves as three-flowered varieties, an additional third flower binds a full third grain in the spikelet, compared to two-flowered varieties. Levitan is a potentially four-flowered variety, as it is capable of forming in addition to the third and fourth flowers, and is promising in the breeding of rye. In general, the fertility of additional flowers has a positive effect on the formation of a mass of 1000 grains and weight of grain from the plant. To the total weight of grain in the ear, grain from the third additional flowers gave an increase. The new multi-flowered variety Levitan showed higher values of grain weight from the ear - 3.95 - 4.29 g, which is more than 0.22 - 0.37 g from the standard Siverske.

**Keywords:** winter rye, plant breeding, “multiple florets”, multi-flowered varieties, collection varieties, fertility